

Делая окончательное обобщение полученных результатов, можно сделать вывод, что в связи с большей учебно-исследовательской деятельностью у студентов старших курсов лучше развит механизм рефлексии.

Таким образом, в образовательном процессе рефлексия выступает как средство обратной связи, позволяющее студентам проанализировать собственную деятельность, а преподавателю с помощью элементов контроля измерить уровень рефлексии, который состоит из вышерассмотренных критериев (рефлексивности, коллективности, самокритичности, автономности).

В работе предложена система принятия решений для измерения уровня рефлексии студентов. В основу метода положена формализация лингвистических высказываний – правил в виде нечеткой базы знаний. Предлагаемые рекомендации позволяют преподавателю скорректировать траекторию образовательного процесса, тем самым повысив уровень рефлексии студентов. Предложенная модель может использоваться при оценивании качества образовательного процесса.

Список использованных источников

1. Нургалина Р.Г., Ильина Е.А. Рефлексия как механизм повышения познавательной деятельности студентов технического университета // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2011: сб. науч. тр. Sword. Одесса, 2011. Т. 15, № 4. С. 65–69.

2. Нургалина Р.Г., Ильина Е.А. Функциональная модель измерения уровня рефлексии // Вестник магистратуры. 2012. № 9–10. С. 54–56.

3. Нургалина Р.Г., Ильина Е.А. Принятие решений при измерении уровня рефлексии в системе дистанционного обучения // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах: междунар. сб. науч. тр. Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2012. № 12. С. 250–256.

4. Нургалина Р.Г., Ильина Е.А. Информационно-образовательная среда при измерении уровня рефлексии // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012: сб. науч. тр. Sword. Одесса. 2012. Т. 13. № 4. С. 3–6.

УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НОВОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Нурмухаметов В.Н., Белавенцев Д.А., Усачева Д.Ю.

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия*

На кафедре информационных технологий в металлургии СибГИУ создана низкотемпературная физическая модель самоорганизующегося струйно-эмульсионного агрегата на которой, кроме основной задачи (исследование газодинамики двухфазных сред), возможна реализация многоцелевых лабораторно-практических работ для всех основных уровней систем автоматизации. Основные задачи решаемые с помощью комплекса, рассмотрены в работе [1].

Мы же остановимся на аспектах создания системы автоматизации лабораторной установки, составными частями которой являются:

- шкаф автоматизации;
- система подачи реагентов;
- реакционные агрегаты;
- ПЛК;
- датчики;

- электропривод с отсечным клапаном.

Шкаф автоматизации содержит:

- 3 аналоговых модуля ввода (МВА-8);
- 2 многоканальных блока питания (БП14-Д4.4-24);
- 1 модуль дискретного вывода (МУ110-224.8Р).

В состав реакционных агрегатов входят 5 объектов, один сферической формы (реактор-осциллятор) и 4 цилиндрической формы (реактор-гранулятор, рафинирующий отстойник, котел-утилизатор, аппарат кипящего слоя). Агрегаты выполнены из оргстекла.

«Мозгом» установки является программируемый логический контроллер ПЛК-150 фирмы ОВЕН. Данный контроллер обладает рядом преимуществ. Среди них стоит отметить следующее. Отсутствие операционной системы, возможность работы по любому нестандартному протоколу, широкие возможности самодиагностики, возможность «горячей» замены программы, встроенный аккумулятор и часы реального времени. ПЛК конфигурируется персональным компьютером посредством интерфейса RS-485 и программного комплекса CoDeSys.

Отметим, что в системе измеряются температура, избыточное давление и дифференциальное давление (расход). В связи с этим в установке используются:

- 11 датчиков избыточного давления ОВЕН ПД100-ДИ0,6-311-1,0;
- 3 датчика дифференциального давления Элемер АИР-10/М1-ДД 1457;
- 9 термопар ОВЕН ДТПЛ 204-00.40/0,6.

Для регулирования расхода реагентов используется электропривод с отсечным клапаном.

Схема взаимодействия объектов системы автоматизации приведена на рис. 1. Первым делом стоит выделить две подсистемы – подсистема верхнего уровня и подсистема нижнего уровня.

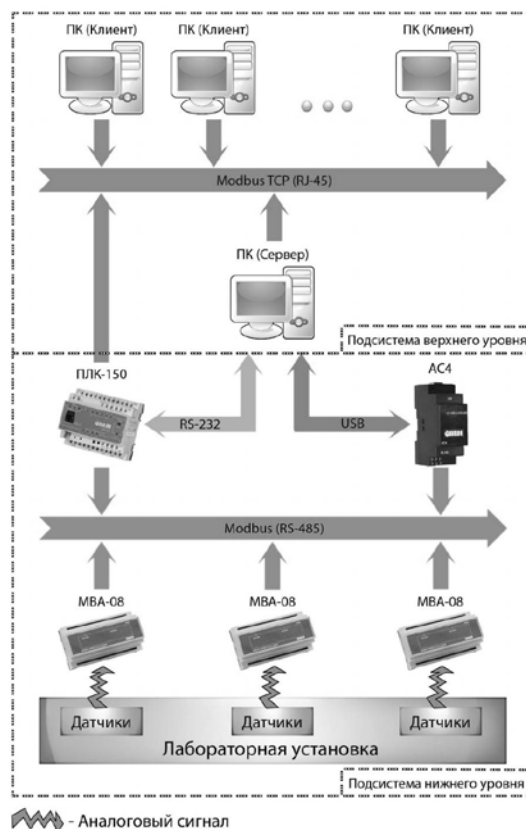


Рис. 1. Схема взаимодействия объектов системы автоматизации

Первая подсистема связывает между собой серверный ПК, клиентские ПК и ПЛК. Связь в данной системе происходит по протоколу ModbusTCPс использованием интерфейса RJ-45 (локальная сеть). Использование интерфейса RJ-45 позволяет любому компьютеру в локальной сети СибГИУ (клиентские ПК) иметь доступ к НМIsистемы автоматизации. Для доступа такого рода необходима установка SCADA-системы Aggregatена клиентских компьютерах. Использование локальной сети вуза в качестве сети передачи данных является причиной использования протокола ModbusTCP (модификация Modbus для сетей на основе TCP/IP).

Вторая подсистема – нижнего уровня – объединяет элементы автоматики (ПЛК, МВА-8, датчики). Связь в этой системе производится по протоколу Modbusc использованием интерфейса RS-485. Использование интерфейса RS-485 в наши дни является стандартом для организации связи между электронными средствами автоматизации. В связи с этим используется протокол Modbus.

Таким образом, для передачи данных с нижнего уровня на верхний существует 3 альтернативных канала передачи данных. Основным каналом связи выступает интерфейс RJ-45 (локальная сеть), а в качестве резервных – интерфейсы COMи USB. При обрыве связи по одному из каналов OPC-сервер производит автоматическое переключение на резервный канал (очередность переключения следующая – RJ-45, COM, USB). Данное решение позволяет существенно повысить надежность системы.

На рис. 2 показана схема движения данных в системе автоматизации. Отметим, что в информационной подсистеме передаются либо контрольные, либо настроечные параметры.

К контрольным параметрам относятся:

- температура в нагревательном контуре (подогрев воздуха);
- давление в нагревательном контуре (подогрев воздуха);
- температура в буферном баке;
- давление в буферном баке;
- температура в реакторе-осцилляторе;
- давление в реакторе-осцилляторе;
- температура в рафинирующем отстойнике в 3 точках;
- давление в рафинирующем отстойнике в 3 точках;
- температура в реакторе-грануляторе;
- давление в реакторе-грануляторе в 2 точках.

К настроечным параметрам относятся:

- расход реагентов, поступающих в реактор-осциллятор;
- температура реагентов, поступающих в реактор-осциллятор.

Контрольные параметры передаются от датчиков в виде аналогового сигнала в модуль аналогового ввода МВА-8, после чего МВА-8 преобразует аналоговый сигнал в цифровой и передает данные в ПЛК. Затем OPC-сервер принимает данные от ПЛК. Из OPCсервера данные попадают в базу данных (в режиме OPCHDA – HistoricalDataAccess) и в НМI(в режиме OPCDA – DataAccess).

Необходимость накапливать исторические данные в режиме OPCHDAобусловлена тем, что наличие большого количества таких данных делает возможным проведение различного рода исследований, связанных с процессами, протекающими в агрегатах типа СЭР (струйно-эмульсионный реактор).

Важную роль в системе играют настроечные параметры – они определяют характер работы агрегатов. Набор значений настроечных параметров по умолчанию, необходимый для работы комплекса, записан в памяти ПЛК. При необходимости, настроечные параметры могут быть изменены из НМI. Эти изменения передаются через OPC-сервер в ПЛК. В свою очередь ПЛК изменяет настроечные параметры по умолчанию на заданные.

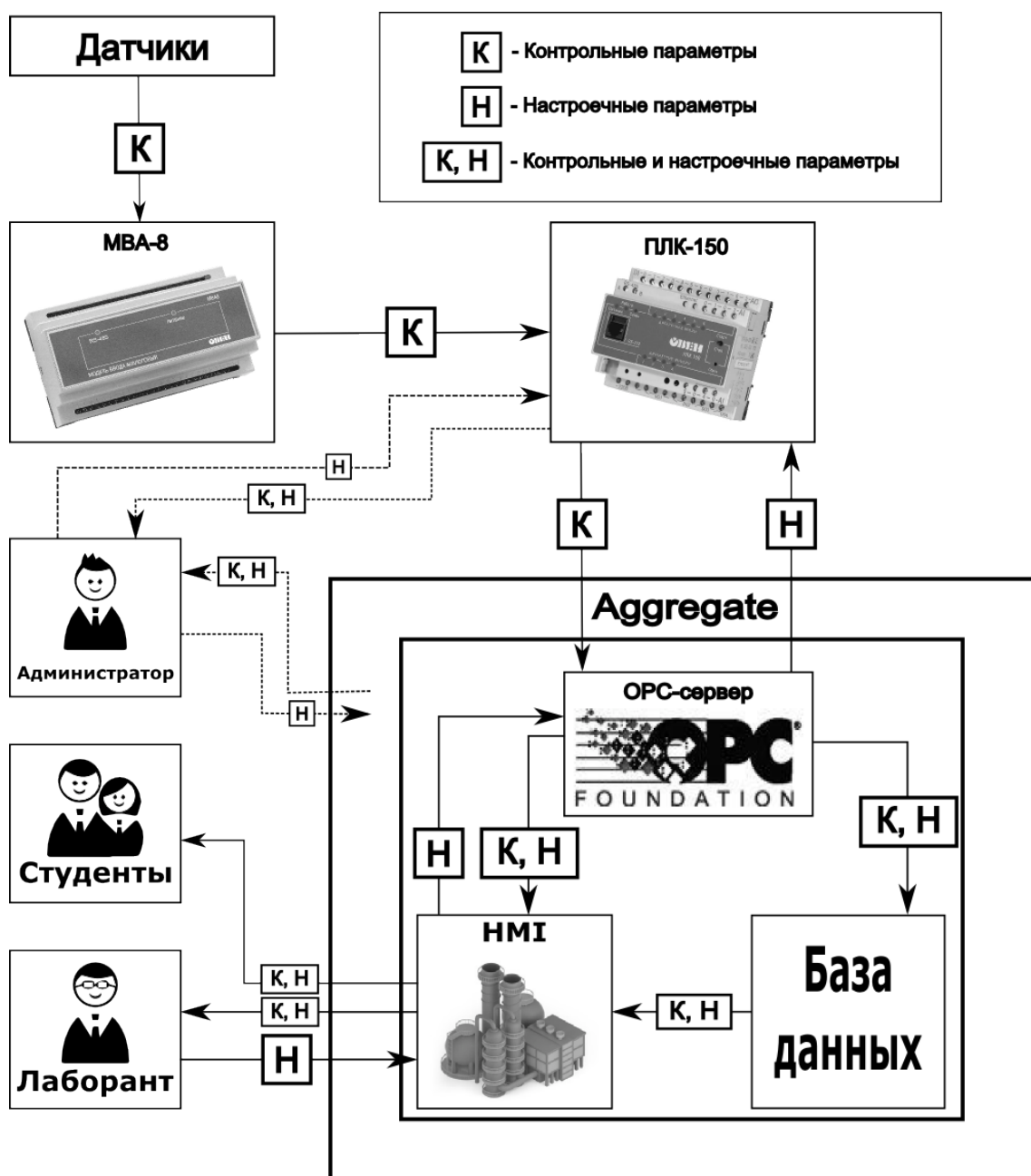


Рис. 2. Схема движения данных в информационной подсистеме

Основными пользователями лабораторного комплекса являются – студенты, лаборант и администратор. Все эти группы пользователей имеют доступ к просмотру значений контрольных и настроечных параметров в HMISCADA-системы. При это задавать настроечные параметры могут лишь лаборант и администратор. Подобное разделение прав доступа сделано в целях безопасности.

Благодаря созданному автоматизированному лабораторному комплексу перед студентами и аспирантами открывается широкий спектр направлений в учебной и научной деятельности. Студенты старших курсов получают возможность на наглядном примере ознакомиться с самоорганизующимся процессом. Помимо этого, в ходе использования лабораторного комплекса они осваивают структуру системы автоматизации и работу со SCADA-системой (в частности с HMI). Для аспирантов (лаборантов) помимо тех возможностей, которые доступны студентам предоставляется возможность изменять настроечные параметры в системе – проводить исследования в области самоорганизации на примере процессов, протекающих в агрегатах типа СЭР (струйно-эмульсионный реактор).

Список использованных источников

1. Многоуровневая обучающая автоматизированная система на основе низкотемпературной физической модели нового металлургического агрегата / А.Г. Падалко, А.А. Оленников, В.Н. Нурмухаметов [и др.]; под ред. Н.А. Спирина. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2012. 437 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ LMS MOODLE

Огнева Е.С., Майорова Е.С.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»,
г. Магнитогорск, Россия

Сегодня многие ВУЗы используют СДО *LMS Moodle* в качестве инструмента улучшения качества образования. Для успешной организации дистанционного образования необходимо соответствующее техническое, программное и информационное обеспечение. Некоторым техническим ВУЗам, например, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» необходимы технологии наполнения математическим контентом образовательного портала *LMS Moodle*.

Общение в рамках многих дистанционных программ весьма неудобно без формул. Система дистанционного обучения *LMS Moodle* имеет возможности использования формул в рамках всех деятельностных элементов курса и коммуникативных инструментов системы [1].

При составлении вопросов по точным дисциплинам (математический анализ, физика или схемотехника), записи лекций в курс иногда требуется вставить математическую формулу. Существует несколько способов вставки формулы в элемент курса *LMS Moodle* [2].

Первый способ:

Вставка формулы в виде картинки в формате JPEG, GIF, PNG и других. Для этого нужно загрузить картинку с формулой на сервер (рис. 1, а), а затем нажать иконку вставки изображения и выбрать уже загруженную картинку с формулой. Либо загрузить картинку с формулой во время редактирования элемента курса. Итак, формула принимает вид (рис. 1, б).

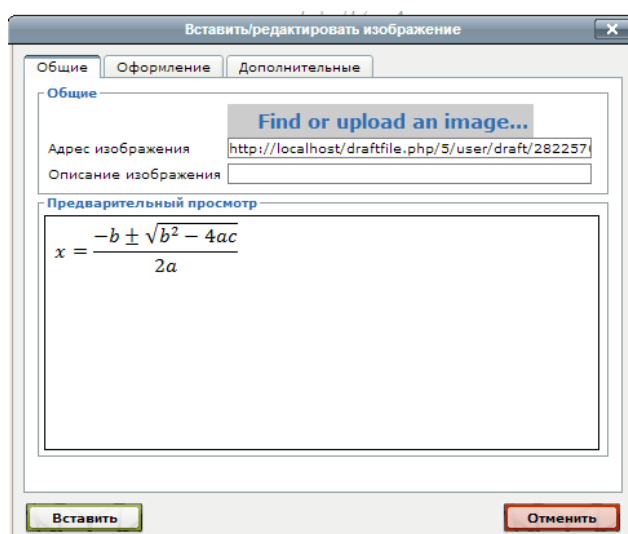


Рис. 1, а. Загрузка картинки с формулой на сервер

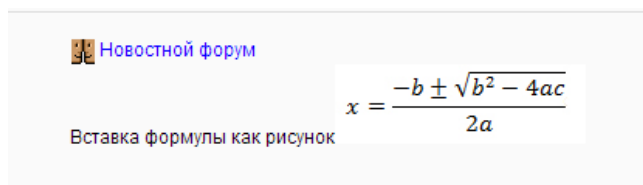


Рис. 1, б. Вид формулы, вставленной в виде картинки, на образовательном портале